



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Übersetzung der  
europäischen Patentschrift**

②⑦ **EP 0 641 509 B 1**

⑩ **DE 693 27 584 T 2**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 05 B 3/10**  
A 41 D 13/00  
A 43 B 7/02  
A 61 F 7/00

②①	Deutsches Aktenzeichen:	693 27 584.7
②⑥	PCT-Aktenzeichen:	PCT/SE93/00453
②⑤	Europäisches Aktenzeichen:	93 910 547.4
②⑦	PCT-Veröffentlichungs-Nr.:	WO 93/23968
②⑥	PCT-Anmeldetag:	19. 5. 1993
②⑦	Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung:	25. 11. 1993
②⑦	Erstveröffentlichung durch das EPA:	8. 3. 1995
②⑦	Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	12. 1. 2000
②⑦	Veröffentlichungstag im Patentblatt:	24. 8. 2000

③⑩ Unionspriorität:  
9201585 19. 05. 1992 SE

⑦③ Patentinhaber:  
Benetton Group S.p.A., Ponzano Veneto, IT

⑦④ Vertreter:  
Herrmann-Trentepohl und Kollegen, 81476  
München

②④ Benannte Vertragsstaaten:  
AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC,  
NL, PT, SE

⑦② Erfinder:  
Gustavsson, Magnus Peter Mikael, 30245  
Halmstad, SE; Hagman, Ronny Kent, 417 57  
Göteborg, SE; Hagman, Ronny Kent, Halmstad, SE;  
Gustavsson, Magnus Peter M., Halmstad, SE

⑤④ **ELEKTRISCHES HEIZGERÄT**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**DE 693 27 584 T 2**

**DE 693 27 584 T 2**

11.04.00

EP 93910547.4  
BENETTON GROUP S.p.A.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Heizvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs.

Auf vielen Betätigungsgebieten ist es wünschenswert, verschiedene Teile des Körpers zu beheizen, z. B. für medizinische Zwecke oder aus Comfortgründen. Ein Beispiel ist das Beheizen von Gelenken, Händen oder anderen Teilen des Körpers von Personen mit rheumatischen Beschwerden. Ein weiteres Beispiel betrifft Gebiete des Sportes und der Freizeitaktivitäten, bei denen Vorschläge für beheizte Handschuhe, Schuheinlagen u. a. Kleidungsstücke gemacht wurden, sowie Schlafsäcke.

Es ist nach dem Stand der Technik wünschenswert, Container zu entwickeln, die beim Transport oder bei Leistungsausfällen eine erhöhte Temperatur in ihrem Speicherraum aufrechterhalten. Ähnlich gibt es den Bedarf an Substraten, die bei Transport oder Leistungsausfall eine erhöhte Temperatur aufrechterhalten, z. B. um das Risiko zu vermeiden, daß die Temperatur in Akkumulatoren oder Batterien, die auf den Substraten angeordnet sind, abnehmen, was zu einer Verminderung in der Energiemenge führen könnte, die aus ihnen entnommen werden kann.

Um diesen Bedarf abzudecken, sind zahlreiche Lösungen nach dem Stand der Technik vorgeschlagen worden, wobei all diese auf das elektrische Heizen mit Hilfe von vielfältigen Widerstandselementen und elektrischen Energiequellen, normalerweise Akkumulatoren oder Trockenzellen-Batterien, beruhen. Als Beispiele für diese genannte Technologie kann die schwedische Patentanmeldung Nr. 8402743-2 erwähnt werden, die einen Handschuh beschreibt, der für Rheumatismus ausgelegt ist, mit eingelegten Widerstandsdrähten und einer Stromquelle, um einen thermischen Effekt zu entwickeln, der 25 W in dem Handschuh übersteigt.

Auf eine entsprechende Art und Weise beschreibt die schwedische Patentanmeldung Nr. 8404783-6 medizinische Unterwäsche mit eingelegten Widerstandsheizelementen und einer Stromquelle in der Form einer Batterie. Elektrisch beheizbare Schuheinlagen werden beispielsweise in den beiden deutschen Schriften DE-A-3 904 603 und DE-C-4 000 259 beschrieben. Diese Schuheinlagen weisen eingelegte Widerstandsheizelemente auf, die mit einer Batterie oder einer anderen Quelle von elektrischer Energie verbindbar sind. In beiden Fällen haben die Widerstandsheizelemente die Form von gedruckten Leitungswegen auf einer Basis, die aus Plastik oder anderen nicht leitenden Materialien besteht. In beiden Fällen wird die Heizleistung auch mittels elektrischer Schaltverbindungen kontrolliert, um Überhitzung zu vermeiden.

Wie oben erwähnt, ist es auf dem Freizeitsektor bekannt, elektrisch beheizbare Schlafsäcke oder Kleidungsstücke zu verwenden. Ein Beispiel ist in US-A-3,443,066 offenbart, welche einen Schlafsack oder andere flexible Kleidungsstücke sowie thermisch isolierendes Material mit eingelegten Widerstandsheizdrähten und Batterien für die elektrische Stromversorgung zu verwenden.

In der Automobiltechnik sind ähnliche Ideen entwickelt worden, beispielsweise die Bereitstellung von Heizelementen für Fahrzeugsitze, eine Anwendung, die einen gewissen Nachgiebigkeitsgrad in den eingelegten Widerstandsheizelementen erfordert. Ein Beispiel dieser Technik ist in der SE-B-434 204 (7713250-4) beschrieben, in der die Nachgiebigkeit oder Ausdehnungsfähigkeit durch die Einlage von Windungsschleifen der Widerstandsheizdrähte oder Bänder in einer Schicht in den Polstermaterialien des Sitzes erreicht worden ist.

Ein weiteres Beispiel von Textilmaterial, das elektrisch beheizt werden kann, kann in der US-4,845,343 gefunden werden, in der die Widerstandsdrähte in die eigentliche Gewebestruktur eingewebt ist.

Alle diese Geräte und Vorrichtungen nach dem Stand der Technik, die zum Beheizen größerer und kleinerer Teile des Körpers eines Patienten oder

11.04.00

allgemeinen Benutzers dienen, weisen zahlreiche gemeinsame Nachteile auf. Ein solcher Nachteil ist, daß die Widerstandsheizelemente nach dem Stand der Technik beträchtliche Mengen an Leistung verbrauchen und deshalb im Betrieb teuer sind. Ein anderer Nachteil ist, daß die Möglichkeiten der lokalen Regulierung des Heizeffektes, d. h. innerhalb eines begrenzten Teils des Körpers, eingeschränkt sind - d. h. der Benutzer muß entweder zwischen einem Heizeffekt wählen, der das ausreichende Beheizen des kältesten Körperteils liefert, was gleichzeitig zu einer Überhitzung der anderen Körperteile führt, oder einem Heizeffekt, der eine angenehme Beheizung des Großteils des Körpers bereitstellt, aber nicht ausreichende Beheizung in bestimmten anderen Körperteilen. Ein weiterer Nachteil, der vielen der Geräte des Stands der Technik anhaftet, ist, daß sie separate Akkumulatoren erfordern, deren Kapazität oft bei niedrigen Temperaturen vermindert ist, da sie an relativ ungeschützten Positionen in der Kleidung des Trägers getragen werden müssen. Darüber hinaus müssen separate Akkumulatoren in einen Typen von Gürtel o. ä., die sich als unhandlich erweisen, getragen werden. Ein weiterer Nachteil ist, daß ein Typ von einem externen Thermostat notwendig ist, um in der Lage zu sein, eine bestimmte Durchschnittstemperatur zu erhalten.

WO 87/01549 offenbart eine Heizeinrichtung in der Form eines isolierten leitenden Plastikelements mit eingebetteten umflochtenen Elektroden, die elektrisch mit einer herkömmlichen umschlossenen Auto- oder Bootbatterie verbunden sind. Die Heizeinrichtung ist um die umschlossene Batterie gewickelt, um eine konstante Temperatur in der Batterie für verbesserte Leistung zu erhalten, jedoch ist diese Konfiguration kaum für die Verwendung in Kleidungsstücken geeignet.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, eine elektrische Heizvorrichtung, beispielsweise als ein Paneel, ein Laminat, ein Band oder ein Container etc. ausgelegt, zu schaffen, in der ein oder mehrere der Nachteile, die der Technologie nach dem Stand der Technik anhaften, vermieden werden. Beispielsweise sollte die Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung geeignet sein, in einem Kleidungsstück integriert zu werden.

11.04.00

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung, eine Anordnung oder einen Artikel, beispielsweise ein Teil eines Kleidungsstückes, mit einem Design zu schaffen, das es mit sich bringt, daß der Heizeffekt lokal in Antwort auf die lokalen Heizbedingungen variiert.

Es ist ferner eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Heizvorrichtung so dünn und flexibel zu machen, daß sie zwischen zwei Textilschichten in einem Kleidungsstück o. ä. eingelegt werden kann, ohne daß das Aussehen oder andere Eigenschaften davon deutlich verschlechtert werden. Es ist noch eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine automatische Regulierung der Durchschnittstemperatur zu ermöglichen, ohne die Notwendigkeit eines externen Thermostats. Es ist ferner eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Heizvorrichtung bereitzustellen, die eine elektrische Energiequelle beinhaltet, die mit einem elektrischen Heizelement zusammenarbeitet, das in der Heizvorrichtung integriert ist, um den Fall, daß der verfügbare Teil der Kapazität der Energiequelle als ein Ergebnis des Kühlens der Energiequelle vermindert wird, zu vermeiden oder entgegenzuwirken und stattdessen die verfügbare Kapazität der Energiequelle zu erhöhen, indem Wärme, die in unmittelbarer Umgebung von der Energiequelle erzeugt wird, die Temperatur der Energiequelle erhöht. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Reflexion der Wärme in Richtung auf die Energiequelle durch eine besondere Anordnung der Energiequelle zu ermöglichen.

Diese und andere Aufgaben der vorliegenden Erfindung werden erreicht, falls die Heizvorrichtung in Übereinstimmung mit den Offenbarungen im kennzeichnenden Teil des beigefügten Anspruchs 1 ausgelegt ist.

Die beigefügten Unteransprüche offenbaren zweckdienliche Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

Das Heizelement besteht aus einem Polymermaterial mit sogenannten PTC-Eigenschaften (Positive Temperature Coefficient), insbesondere aus elektrisch leitendem thermoplastischen Material, wie z. B. leitendes mit Butyl versetztes

11.04.00

Polyethylen.

Der Dünnfilm-Akkumulator kann in vorteilhafter Weise aus einem Akkumulator bestehen, der vom Lithium-Typ ist und eine Anzahl von gegenseitig aufgeschichteten Schichten, eine Lithiumschicht, eine Polymer-Elektrolyt-Schicht, eine zusammengesetzte Vanadiumoxyd-Schicht und eine Leiter-Schicht aufweist.

Das am besten geeignete Elektrodenmaterial besteht aus einem Leitermaterial, das mit dem Heizelement durch Gießen, Siebdruck, Kleben mit elektrisch leitendem Kleber oder Vakuumbeschichtung in einem geeigneten Muster verbunden ist, um eine elektrische Verbindung mit dem Dünnfilm-Akkumulator zu ermöglichen.

Die Kontrollschaltung kann in einfacher Weise ein leitender Weg mit einem verbundenen Schalter zwischen den zwei Polen des Akkumulators sein, aber sie ist vorzugsweise eine Kontrollschaltung mit Schaltungselementen zum Ermitteln und Steuern des Akkumulatorstatus und auch zum möglichen Vermindern der Aktivierungszeit.

Der Ausdruck „Kleidungsstück“ bedeutet hier nicht nur Kleidungsstücke, wie z. B. Handschuhe, Westen o. ä., sondern auch Schuheinlagen, Schlafsäcke oder Sitzheizungen oder Kissen, wie z. B. zum Zwecke von Freizeitaktivitäten.

Die vorliegende Erfindung wird nun nachfolgend detaillierter beschrieben, mit besonderem Bezug auf die beigefügten Zeichnungen, die Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung zeigen. In den beigefügten Zeichnungen zeigt:

Fig. 1      einen Schnitt durch eine Ausführungsform einer Anordnung für die Verwendung in einer Heizvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2      zeigt ein Beispiel eines Kleidungsstücks, das gemäß der vorliegenden Erfindung ausgelegt ist;

- Fig. 3 stellt schematisch einen bevorzugten Dünnfilm-Akkumulator zur Verwendung in der vorliegenden Erfindung dar;
- Fig. 4a - d zeigen vier Beispiele von verschiedenen Verfahren zum Verbinden des Elektrodenmaterials und des Hitzefolienmaterials;
- Fig. 5 zeigt schematisch ein erstes Beispiel, wie das Hitzefolienmaterial und der Dünnfilm-Akkumulator verbunden werden können;
- Fig. 6a, b zeigen schematisch ein zweites Beispiel, wie das Hitzefolienmaterial und der Dünnfilm-Akkumulator verbunden werden können;
- Fig. 7a, b zeigen schematisch ein drittes Beispiel, wie das Hitzefolienmaterial und der Dünnfilm-Akkumulator verbunden werden können;
- Fig. 8 - 9 zeigen schematisch weitere Beispiele von Heizeinheiten, die in der praktischen Anwendung der vorliegenden Erfindung verwendet werden können; und
- Fig. 10a - d zeigen schematisch Beispiele von Heizeinheiten, die mit einer wärmereflektierenden Schicht versehen sind.

Fig. 1 zeigt schematisch einen Schnitt durch eine Ausführungsform des Materials (ein Aggregat, das aus verschiedenen Schichten besteht) 33 zur Verwendung in einer elektrischen Heizvorrichtung 34 (vgl. Fig. 2 und 9) gemäß der vorliegenden Erfindung, wie nachfolgend beschrieben wird, z. B. in einem Kleidungsstück, einem Container, einer Unterlegdecke für Unfallopfer usw. Das Aggregat ist aus wenigstens einer ersten Schicht 1 gebildet oder enthält diese, wobei die Schicht wenigstens aus einer Schicht aus einem elektrisch leitenden Polymer mit PTC-Eigenschaften besteht oder eine solche Schicht beinhaltet. Die erste Schicht 1 ist benachbart zu einer zweiten Schicht 2 angeordnet und in der Regel mit dieser verbunden, wobei die zweite Schicht in einem Aggregat integriert ist und aus einer Dünnfilm-Batterie 5 oder einem Dünnfilm-Akkumulator 5 besteht. Wie aus der in

11.04.00

Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ersichtlich ist, umfaßt das Aggregat im allgemeinen Schutzschichten 3, die auf jeder Seite der zwei Schichten 1, 2 angeordnet sind und beispielsweise aus Kunststoffmaterial, Metall, wie z. B. Metallfolie, oder Textilmaterial bestehen, oder aus einer Kombination von zwei oder mehreren dieser Materialien. Die Struktur der ersten, zweiten und dritten Schicht 1, 2 und 3 wird detaillierter nachfolgend beschrieben.

Fig. 2 zeigt ein Beispiel einer Anwendung der vorliegenden Erfindung, bei welcher die Vorrichtung 34 als Heizhandschuh 4 für beispielsweise Rheumabeschwerden ausgelegt ist.

Fig. 3 zeigt ein Beispiel einer Dünnfilm-Batterie 5 oder eines Dünnfilm-Akkumulators 5 von einem Typ, der in vorteilhafter Weise in der praktischen Anwendung der vorliegenden Erfindung eingesetzt ist. In der dargestellten Ausführungsform der Dünnfilm-Batterie 5 ist eine Lithiumschicht 6, die als negativer Pol fungiert, eine benachbarte zusammengesetzte Polymerschicht 7, die als Elektrolyt fungiert, eine zusammengesetzte Schicht 8, die als positiver Pol fungiert, und ein elektrischer Leiter 9, der mit der zusammengesetzten Schicht 8 verbunden ist, integriert. Eine solche Dünnfilm-Batterie ist nicht viel dicker als ein normales Briefpapier, ungefähr 0,2 mm. Die zusammengesetzte Schicht 8 besteht aus einer Mischung von dem Elektrolyt und einer Komponente, die nur Lithiumionen einfängt (z. B. Vanadiumoxyd). Die Lithiumionen durchlaufen den Elektrolyten bis zur zusammengesetzten Schicht 8 (der positive Pol), während die Elektronen den äußeren Weg von der Lithiumschicht 6 (der negative Pol) zu der zusammengesetzten Schicht 8 nehmen, d. h. sie gehen durch eine äußere Last (nicht gezeigt) und den elektrischen Leiter 9. Die Last besteht aus einer Widerstandsheizeinheit und wird nachfolgend beschrieben. Sowohl die Ionen als auch die Elektronen werden in der zusammengesetzten Schicht 8 gespeichert und gehen zu der Lithiumschicht 6 zurück, wenn die Batterie wieder aufgeladen wird.

Dünnfilm-Batterien von diesem Typ können bei verschiedenen Handelsunternehmen gekauft werden, wie z. B. der japanischen Firma Yuasa Battery, der kanadischen Firma Hydro Quebec und der japanischen Firma Sharp



Corporation. Beispiele aus der Literatur, bei welchen dieser Typ von Dünnschicht-Batterien beschrieben ist, beinhaltet das Buch, das von Elsevier Science Publishers B.V. 1991 unter dem Titel „Chemistry and Energy-I“ veröffentlicht wurde, C.A.C. Segueira (Herausgeber), das auf den Seiten 153 bis 162 einen Artikel „The All-Solid-State Lithium Polymer Electrolyte Battery“ enthält, der von Jorgen S. Lundsgaard et al beschrieben ist, sowie auf den Seiten 163 bis 165 einen Artikel beinhaltet, „All-Solid-State Thin-Film Polymer Electrolyte Batteries“, der von M. A. G. Martins et al geschrieben wurde. Ein anderes Beispiel ist Koksang et al, „Rechargeability and Rate Capability of Polymer Electrolyte Batteries at Room Temperature“, Journal of Power Sources, 32 (1990), Seiten 175 bis 185.

Gemäß der vorliegenden Erfindung umfaßt das Aggregat eine Heizvorrichtung, in welche ein Polymermaterial mit PTC-Eigenschaften integriert ist. Ein solches besonders geeignetes Material kann von Neste Polymer Compounds AB, Schweden, unter der Bezeichnung ET-Semicon CT 6422:70 oder 6002:70 bezogen werden. Diese Materialien sind thermoplastische Halbleiter-Materialien. Ein weiteres Material, das in praktischen Tests verwendet wurde und das von Norrels Sweden AB bezogen wurde, ist ET-Semicon CT 8711:70. Um diese elektrisch leitenden Polymermaterialien 10 mit PTC-Eigenschaften zu verbinden, werden beispielsweise gegossene Elektroden (Fig. 4a), ein Elektrodenmaterial, das auf die Polymerschicht serigraphiert ist (Fig. 4b), ein Elektrodenmaterial, das auf die Polymerschicht durch Vakuumbeschichtungsverfahren aufgebracht ist (Fig. 4c) oder ein teilweise gegossenes Elektrodenmaterial in der Form eines Gitters (Fig. 4d) verwendet. Es ist für einen Fachmann offensichtlich, daß andere Verbindungstechniken auch im Rahmen der vorliegenden Erfindung anwendbar sind. Das als Gitter geformte elektrisch leitende Elektrodenmaterial in Fig. 4d ist z. B. auf gegenüberliegenden Seiten der Polymerschicht gegossen oder mit der Polymerschicht durch Kleben verbunden. In Fig. 4a bis d hat die Polymerschicht das Bezugszeichen 10 und das Elektrodenmaterial das Bezugszeichen 11. In den in Fig. 4b und 4c dargestellten Ausführungsformen ist das Elektrodenmaterial in bestimmten praktischen Anwendungen mit dem Polymermaterial 10 durch einen Schweißprozeß verbunden.

Eine Dünnschicht-Batterie von dem Typ, der in der vorliegenden Erfindung bevorzugt wird, weist vorzugsweise eine Durchschnittsspannung von 2,4 V/Polymerschicht auf. Um eine ausreichend hohe Spannung zu erhalten, sind eine Anzahl von Schichten (vgl. Fig. 5 bis 7) laminiert. In einer zweckdienlichen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden beispielsweise 10 laminierte Schichten von Batterien verwendet, bei denen eine polare Spannung von 24 V erhalten wird. Eine Vakuumtechnik wird in einer bevorzugten Produktionstechnologie zum Laminieren von verschiedenen Dünnschicht-Akkumulatoren oder -Batterien verwendet. Die unterschiedlichen Schichten werden übereinander angeordnet, wobei eine serielle Verbindung der unterschiedlichen Batterien erhalten wird, indem die positiven und negativen Pole von benachbarten Batterien miteinander verbunden werden und nachfolgend die Schicht von Batterien komprimiert und vakuumversiegelt wird. Das Versiegelungsmaterial besteht in einer bevorzugten Ausführungsform aus einer Aluminiumfolie, deren Innenseite mit einer Schicht aus elektrisch isolierendem Material beschichtet ist, wie z. B. einem auf Polyethylen basierenden, bei Hitze schmelzenden Kleber.

Fig. 5 zeigt schematisch eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der eine Dünnschicht-Batterie 12, die aus einer Vielzahl von Schichten besteht, aus zehn gegenseitig übereinandergeschichteten und dazwischen verbundenen Dünnschicht-Batterien 5 gebildet ist. Die zusammengesetzte Dünnschicht-Batterie 12 ist mittels einem Leiter 13 mit einem Stromverteiler 11 in der elektrisch leitenden Polymermaterial-Schicht 10 verbunden. Der negative Pol der zusammengesetzten Dünnschicht-Batterie 12 ist mittels eines Leiters 14 mit einem Ladungsanschluß 15 verbunden, der über einen Schalter 17 und einem Leiter 18 mit einem zweiten Stromverteiler 11' in der elektrisch leitenden Polymerschicht 10 verbunden ist. Jeder der Stromverteiler 11 und 11' sind mit einem Abstand voneinander angeordnet, der durch die elektrischen und thermischen Eigenschaften der Polymerschicht bestimmt ist sowie durch den thermischen Effekt, der durch das Polymer initiiert wird, das zwischen den Stromverteilern angeordnet ist. Die Stromverteiler 11, 11' und die Polymerschicht 10 bilden die Heizeinheit 19 der Vorrichtung.

Der Ladungsanschluß 15 ist über einen Leiter 16 mit dem Stromverteiler 11 verbunden. Wenn ein Ladungsgerät mit dem Ladungsanschluß 15 verbunden ist, werden die positiven und negativen Pole der Vorrichtung dadurch mit entsprechenden Polen in der Dünnfilm-Batterie 12 verbunden, die aus einer Vielzahl von Schichten besteht.

Die elektrisch leitende Polymerschicht 10 ist beispielsweise das Material von ET-Semicon mit der kommerziellen Bezeichnung CT 6002:17. Die zwei Elektroden oder Stromverteiler 11, 11' bestehen beispielsweise aus drahtförmigen elektrischen Leitern, die in die Polymerschicht gegossen sind, oder sie sind aus einer Metallfolie oder alternativ aus synthetischer Metallfolie gebildet, beispielsweise ICP-Material (Intrinsically Conductive Polymers). Die drahtförmigen Leiter weisen in einer bevorzugten Ausführungsform einen Durchmesser von 0,9 mm auf und eine Metallfoliendicke von 25 µm. Der Akkumulator 12, der aus einer Vielzahl von Schichten besteht, ist eingegossen oder gegen die Umgebung durch ein elektrisch isolierendes wasserdichtes und wasserundurchlässiges Material bei Anwendungen isoliert, in denen die Dünnfilm-Batterien 5 empfindlich gegenüber Feuchtigkeit sind. Das Polymermaterial 10 braucht keinen entsprechenden Schutz. In dieser Ausführungsform, bei der die Heizschicht 10 und der Dünnfilm-Akkumulator 12 voneinander getrennt sind, erzielt man den Vorteil, daß der Akkumulator ersetzt werden kann. Dadurch, daß die elektrischen Verbindungen 13, 14, 16, 18 zwischen der Batterie und der Heizeinheit leitend sind, werden die Körperbewegungen auf Seiten des Trägers erleichtert.

Ein Hauptvorteil bei der Anwendung eines elektrisch leitenden Materials vom PTC-Typ ist, daß der Heizeffekt lokal reguliert werden kann, d. h. kältere Positionen geben mehr Wärme ab als wärmere Positionen. Diese Regulierung ist als ein Ergebnis der PTC-Eigenschaften des Materials automatisch.

Fig. 6a und 6b zeigen noch eine weitere Ausführungsform. In diesem Fall wurde eine elektrisch leitende Polymerschicht 20 mit PTC-Eigenschaften, welche in der Heizeinheit 19 durch Siebdruck integriert ist, mit einem ersten Elektrodenstapel

21 und einem zweiten Elektrodenstapel 22 versehen. Die zwei Elektrodenstapel sind derart angeordnet, daß die Elektroden in voneinander beabstandetem Verhältnis angeordnet sind. Der erste Stapel von Elektroden 21 hat ein vorstehendes Kontaktelement 23 und der zweite Elektrodenstapel 22 hat ein vorstehendes Kontaktelement 24. Die Heizeinheit 19 ist mit elektrisch isolierendem Kleber gegen die positive Polschicht 25 der Dünnschicht-Batterie 26, die aus einer Vielzahl von Dünnschicht-Batterien 5 zusammengesetzt ist, angeklebt. Als elektrisch leitender Kleber kann für diesen Zweck ABLEBOND 958-11 von Sikema AB verwendet werden. Zum Herstellen und zum Unterbrechen der Verbindung der Einheit ist ein Schalter 27 vorgesehen, der mit Leitern 28, 29 mit dem Anschluß 23 bzw. der negativen Verbindung 30 der zusammengesetzten Dünnschicht-Batterie 26 verbunden ist. Die positive Verbindung 25 ist über die Zwischenschaltung eines Kontaktelements 35, das von der Batterie 26 hervorsteht, elektrisch mit dem Kontaktelement 24 des zweiten Stapels verbunden. Zum Wiederaufladen gibt es einen Wiederaufladeanschluß 31 mit verbundenen Leitern 32, 38.

Als Alternative zu dem elektrisch leitenden Kleber, der in Fig. 6a und 6b verwendet wird, kann in bestimmten Anwendungen ein im allgemeinen dünner elektrisch isolierender Film aus Kunststoffmaterial, z. B. Polyethylen o. ä. verwendet werden, der an der Oberfläche der elektrisch leitenden Polymerschicht 20, die auf die Heizeinheit 19 zuweist, befestigt ist, beispielsweise damit verschmolzen ist. Der Film des Kunststoffmaterials deckt in der Regel die gesamte Hauptoberfläche der Polymerschicht 20 ab. In den Ausführungsformen, bei denen die zusammengesetzte Batterie 26 Schutz gegen Feuchtigkeit (Wasserdampf oder Wasser) benötigt, ist der Film, der an der Heizeinheit 19 befestigt ist, im allgemeinen mit dem Schutzmaterial, das andere Teile der zusammengesetzten Batterie 26 umgibt, verbunden (beispielsweise angeschweißt oder angeklebt). Hierdurch bildet der Polymerabschnitt einen Teil der Schutzversiegelung der Batterie, wobei gleichzeitig die thermische Erzeugung des Polymers den verwendbaren Anteil des Leistungsinhalts der Batterie erhöht. Zusätzlich ermöglicht diese Ausführungsform, daß der thermische Erzeugungsbereich der Heizvorrichtung in unmittelbarer Nachbarschaft von dem Körper oder dem Raum,

der zu beheizen ist, angeordnet werden kann.

Der größte Vorteil, der dieser Ausführungsform anhaftet, ist, daß das Aggregat 33, das aus der Heizeinheit 19 und der Dünnfilm-Batterie 26 gebildet ist, für die Massenproduktion in laufenden Serien zum späteren Zerschneiden in Einheiten geeignet ist. Nach dem Schneidvorgang wird der abgeschnittene Teil im allgemeinen von einem elektrisch leitenden Gehäuse umgeben, das auch gegen Wasser und Wasserdampf schützt.

Fig. 7a und 7b zeigen noch eine weitere Ausführungsform einer Heizvorrichtung 34, in der eine Heizeinheit 19 integriert ist, die aus der elektrisch leitenden Polymerschicht 40 und einer Anzahl von gegenseitig benachbarten Dünnfilm-Batterien 5 gebildet ist, die eine zusammengesetzte Dünnfilm-Batterie 45 bilden. In diesem Fall fließt der Strom durch die Polymerschicht 40 im wesentlichen parallel zu den beiden definierenden Oberflächen 54, 55 der Polymerschicht von der ersten definierenden Oberfläche 54 zu der zweiten definierenden Oberfläche 55 der Polymerschicht 40. Dies wird dadurch erreicht, daß eine oder mehrere Elektrodenbänder 41 bzw. 43 gegen die erste definierende Oberfläche 54 bzw. zweite definierende Oberfläche 55 der Polymerschicht 40 anliegen. Wenn mehr als ein Elektrodenband 41, 43 gegen eine der definierenden Oberflächen 54, 55 anliegt, sind die Elektrodenbänder in der Regel an jeder solchen Oberfläche durch elektrisch isolierende Schichten 42, 44 getrennt, die sich zwischen gegenseitig benachbarten Elektroden erstrecken. Die Oberflächen 54, 55 von der Polymerschicht 40 sind dadurch elektrisch zwischen den Elektrodenbändern 41, 43 isoliert. Die isolierenden Schichten 42 und 44 sind bereitgestellt, um Elektronenmigration quer durch das Polymer nach unten in die leitende Schicht der zusammengesetzten Dünnfilm-Batterie 45 zu verhindern. Stattdessen wird der erwünschte mehr horizontal gerichtete Strom durch das Polymer erreicht, der gleichmäßiges Beheizen liefert.

Der Dünnfilm-Batteriepack 45 hat seinen positiven Pol 46 kombiniert mit der Polymerschicht 40, so daß elektrischer Kontakt zwischen dem Elektrodenband bzw. den Elektrodenbändern 41 und der positiven Polschicht 46 am Batteriepack

entsteht. Die positive Polschicht 46 ist mit einem vorstehenden Kontaktstreifen 47 versehen. Wie aus der Fig. 7b ersichtlich ist, sind das Elektrodenband bzw. die Elektrodenbänder 43 über einen Schalter 48 mit dem negativen Pol 49 der Dünnfilm-Batterie 45 verbunden. Um eine Wiederaufladung zu ermöglichen, ist ein Wiederaufladeanschluß 50 bereitgestellt, der mit Leitern 51, 52 mit dem negativen Pol 49 bzw. der Kontaktplatte 47, die von dem positiven Pol 46 vorsteht, verbunden ist.

Als Material für die Polymerschicht 40 wird in dieser Ausführungsform in vorteilhafter Weise ein elektrisch leitender Kunststoff ET-Semicon mit der Typenbezeichnung CT 6422:70 oder CT 6002:70 verwendet. Die Anbringung der Elektrodenbänder 41, 43 wird beispielsweise unter der Verwendung einer Technik bewirkt, die der oben beschriebenen entspricht, beispielsweise durch Siebdruck, Kleben oder Vakuumbeschichtung. Um die individuellen Elektrodenbänder 43 miteinander zu verbinden, ist das gesamte Äußere der Widerstandseinheit 40 vorzugsweise mit einer allgemeinen dünnen Elektrodenschicht 53 umgeben. Auch das gesamte Innere des Polymermaterials 40 ist in bestimmten Ausführungsformen mit dünnem elektrisch leitendem Material beschichtet.

In bestimmten praktischen Anwendungen ist in der Ausführungsform, die in Fig. 7a und 7b gezeigt ist, ein im allgemeinen dünner elektrisch isolierender Film aus Kunststoffmaterial, beispielsweise Polyethylen o. ä., beispielsweise an der Oberfläche der elektrisch leitenden Polymerschicht 40 angeschmolzen, welche auf die Heizeinheit 19 weist, wohingegen in anderen Ausführungsformen ein solcher Film nicht vorhanden ist. Der Film aus Kunststoffmaterial bedeckt immer die gesamte hauptsächliche Oberfläche der Polymerschicht 40, wobei der positive Pol der Batterie elektrisch mit den Elektroden 41 durch separate Anschlußverdrahtung (nicht in den Figuren gezeigt) verbunden ist. In den Ausführungsformen, in denen die zusammengesetzte Batterie 45 Schutz gegen Feuchtigkeit (Wasserdampf oder Wasser) benötigt und in denen ein Film vorhanden ist, ist der Film, der mit der Heizeinheit 19 verbunden ist, im allgemeinen mit dem Schutzmaterial, das andere Teile der zusammengesetzten Batterie 45 umgibt, verbunden (z. B. angeschweißt oder angeklebt). In

Ausführungsformen, bei denen kein Film vorhanden ist, wird der Feuchtigkeitsschutz dadurch erreicht, daß das Gehäuse oder die Gehäuseeinheit sowohl die Heizeinheit 19 als auch die Batterie umgibt (siehe unten Fig. 9). Wenn kein Film vorhanden ist, ist die oben erwähnte Anschlußverdrahtung zu dem positiven Pol der Batterie nicht erforderlich. In beiden Ausführungsformen erhöht die Wärmeerzeugung des Polymers den entnehmbaren Anteil des Leistungsinhalts der Batterie. Ferner ermöglicht diese Ausführungsform, daß der wärmeerzeugende Abschnitt der Heizvorrichtung in der unmittelbaren Umgebung des Körpers oder des Raums, der zu beheizen ist, angeordnet werden kann.

In den vorhergehenden Absätzen beschriebenen Ausführungsformen ist das Aggregat 33, das durch die Heizeinheit 19 und die Dünnfilm-Batterie 45 gebildet ist, auch für die Massenproduktion auf einer Produktionslinie für das spätere Zerschneiden in Einheiten geeignet, insbesondere in der Ausführungsform, in der die isolierende Kunststoffschicht zwischen der Widerstandseinheit und der Batterie nicht verwendet wird.

Fig. 8 bis 9 zeigen verschiedene mögliche Ausführungsformen und Anordnungen der Widerstandsheizunit 60, der Dünnfilm-Batterie 61 und der Betriebseinheit 62.

Fig. 8 zeigt eine Ausführungsform, in der die Polymerschicht 60 der Widerstandsheizunit 19 und die Dünnfilm-Batterie 61 physikalisch miteinander verbunden sind und in einer bevorzugten Ausgestaltung in einem Laminat beinhaltet sind. Die Betriebseinheit 62 ist an einer getrennten Position angeordnet und elektrisch mittels Leitern 28, 29 mit der Polymerschicht 60 bzw. dem negativen Pol 30 der Dünnfilm-Batterie 61 der zusammengesetzten Einheit verbunden, in welcher die Widerstandseinheit 19 und die Dünnfilm-Batterie 61 integriert sind.

In der in Fig. 8 dargestellten Ausführungsform ist eine elektrisch isolierenden und wasserundurchlässige Kunststoffmaterialsicht 67, z. B. eine Polyethylenschicht, zwischen der elektrisch leitenden Polymerschicht 60 der Heizeinheit 19 und der

Batterie 61 angeordnet, um eine besonders gute Feuchtigkeitsabdichtung um die Batterie 61 herum bereitzustellen. Diese Kunststoffmaterialschiicht 67 ist mit dem wasserundurchlässigen und wasserdampfundurchlässigen Gehäuse 64 verschmolzen, welches die restlichen Abschnitte der zusammengesetzten Batterie 61 umgeben. Diese Ausgestaltung entspricht der Ausgestaltung in Fig. 6a und 6b, jedoch mit dem Unterschied, daß die Kunststoffmaterialschiicht 67 auf die Polschichten 25 aufgebracht wurde, bevor die elektrisch leitende Polymerschicht (oder Widerstandsschiicht) 20 mit ihren Leitern 21, 22 an ihrer Position befestigt wurde. Wie aus Fig. 8 ersichtlich ist, ist das Kontaktelement 24 mit der positiven Polschiicht 25 verbunden. Ferner ist die negative Polverbindung 30 über den isolierten Leiter 29 mit der Betriebseinheit 62 elektrisch verbunden, welche ebenfalls elektrisch mit der zweiten Verbindung der Heizeinheit 19 und dadurch mit dem Kontaktelement 24 über dem Leiter 28 verbunden ist. Diese Ausgestaltung kann in vorteilhafter Weise verwendet werden, wenn die Anforderungen an die Mobilität weniger streng sind, beispielsweise in Sohleneinlagen.

Fig. 9 zeigt noch eine weitere Ausführungsform in der die Polschiicht 65 der Dünnfilm-Batterie 61 in direktem leitenden Kontakt mit einer Elektrodenmaterialschiicht 66 ist, die mit der elektrisch leitenden Polymerschicht 60 der Heizeinheit 19 verbunden ist. Diese Kombination der Dünnfilm-Batterie 61 und der Heizeinheit 69 bildet beispielsweise ein Laminat und sie ist in dieser Zeichnungsfigur umschlossen von einem feuchtigkeitsdichten und wasserdichten Gehäuse 64 dargestellt. Die Betriebseinheit 62 ist in Fig. 9 außerhalb des Gehäuses 64 angeordnet und mit dem Heizelement über die Leiter 63 verbunden.

Fig. 10a bis c zeigen schematische teilweise Schnittansichten von Kombinationen des Hezelements 1 und den Dünnfilm-Batterien 2, die in Übereinstimmung mit der vorangehenden Beschreibung ausgelegt sind. Der Buchstabe A stellt die thermische Energie dar, die in einer Richtung von dem Hezelement 1 und hin zu einem Körper oder einem Raum, der zu beheizen ist, in Bewegung ist. In jeder der Fig. 10a bis c ist das Hezelement 1 zwischen der Dünnfilm-Batterie 2 und dem oben erwähnten Körper oder Raum angeordnet. Die in den Figuren dargestellten



11.04.00

Kombinationen umfassen auch ein Gehäuse 64 dessen eine Wand 64a auf der Seite der Dünnfilm-Batterie 2 angeordnet ist, die gedreht ist, um von dem Körper oder dem Raum, der zu beheizen ist, wegzuweisen. Die andere Wand 64b des Gehäuses ist auf der gegenüberliegenden Seite der Dünnfilm-Batterie 2 positioniert. Beide Wände sind eng miteinander mit Hilfe einer Abschließung 70 in dem Randbereich der Dünnfilm-Batterie 2 verbunden. Beide Wände 64a, b des Gehäuses sind im wesentlichen parallel zu den Hauptoberflächen 36, 37 der Dünnfilm-Batterie.

In Fig. 10a bis c sind das Heizelement 1, die Dünnfilm-Batterie 2 und beide Wände 64a, b des Gehäuses in beabstandeter Beziehung angeordnet. In bestimmten praktischen Anwendungen sind Abstandselemente (nicht in den Figuren gezeigt) zur Beibehaltung dieser Abstände bereitgestellt, und zwar in besonderen Ausführungsformen, in denen die Vorrichtung eine mechanisch feste Einheit bilden soll. In anderen Ausführungsformen, z. B. wenn die Vorrichtung in einem Kleidungsstück integriert sein soll, sind das Heizelement 1, die Dünnfilm-Batterie 2 und die Wände 64a, b aufeinander zu und voneinander weg bewegbar, während sie im Verhältnis zueinander bei regelmäßigen Abständen fixiert sind.

Fig. 10d zeigt eine teilweise Vergrößerung des markierten Bereichs in Fig. 10a. Es ist aus der teilweisen Vergrößerung ersichtlich, daß die Wand 64a des Gehäuses in der dargestellten Ausführungsform aus einer Metallfolie 68 zusammengesetzt ist, die aus einer oder mehreren Schichten und einer Kunststoffschicht 69 auf jeder Seite der Metallfolie besteht. Die Metallfolie ist vorzugsweise mit Kunststoffschichten beschichtet.

Fig. 10a und 10b zeigen Ausführungsformen, in denen das Gehäuse 64 in Fig. 10a nur die Dünnfilm-Batterie 2 umgibt und in welchen das Gehäuse 64 in Fig. 10b sowohl die Dünnfilm-Batterie 2 als auch das Heizelement 1 umgibt.

Fig. 10c zeigt eine Ausführungsform, in der eine Schicht 71 von elektrisch isolierendem Material, das zusätzlich sowohl gegenüber Feuchtigkeit als auch gegenüber Wasser undurchlässig ist, zwischen dem Heizelement 1 und der Dünnfilm-Batterie 2 angeordnet ist. Zusätzlich weist das Material in der Schicht

11.04.00

71 eine geringe thermische Isolation, oder anders ausgedrückt eine gute thermische Durchlässigkeit auf. Die Wand 64 des Gehäuses ist dichtend mit der Schicht verbunden.

Bei Verwendung der in Fig. 10a bis d beschriebenen Ausführungsformen wird die thermische Energie durch die Metallfolie 68 zurück zu der Batterie 2 reflektiert, wodurch diese eine erhöhte Temperatur erhält, die es wiederum ermöglicht, daß ein größerer Anteil des Energieinhalts der Batterie zur Umwandlung in thermische Energie dem Heizelement 1 verfügbar ist.

In der Beschreibung der Fig. 10a bis d wurden die allgemeinen Ausdrücke Heizelement 1 und Dünnschicht-Batterie 2 verwendet. Es soll hiermit herausgestellt werden, daß das Element 1, 10, 20, 40, 60 und/oder die Batterie 2, 12, 26, 45, 61 wie erforderlich in Übereinstimmung mit einer der oben beschriebenen Alternativen angeordnet ist.

Wenn die oben beschriebenen Ausführungsformen der Dünnschicht-Batterie 2, 5, 26, 45, 61 und des Heizelements 19, welche i.d.R. ein elektrisch isolierendes Polymermaterial umfassen, das zwischen der Dünnschicht-Batterie und der Heizeinheit angeordnet ist, in der Form von länglichen Bändern hergestellt werden sollen, wird der Vorteil erreicht, daß das Band ein Zwischenprodukt bildet, von dem die Abschnitte oder Teillängen, die an die Anforderungen der relevanten praktischen Anwendung angepaßt sind, getrennt werden.

Jedoch ist es offensichtlich, daß nicht nur die Länge des getrennten Teils an die relevante praktische Anwendung angepaßt werden kann, sondern auch die Form des Teils, das abgeschnitten wird.

Die Größe des getrennten Teils oder des getrennten Abschnitts ist in Übereinstimmung mit dem Leistungs-/Energieverbrauch, den die bestimmte Anwendung erfordert, angepaßt. Die Konstruktion der vorliegenden Erfindung bringt es mit sich, daß es vorher möglich ist, die erwünschte erzeugte Ausgabe pro Oberflächeneinheit durch die Dimensionierung der Batterie für eine gegebene

Polspannung (Anzahl der Teilbatterien 5), durch die Auswahl des Polymermaterials mit einem bestimmten elektrischen Volumenwiderstand und/oder durch die Auswahl eines bestimmten Elektrodenabstands zu bestimmen. Die Schichtdicke des Polymermaterials kann auch über die Leistungsausgabe pro Flächeneinheit bestimmt werden. Es wird hierdurch eine vorbestimmte Betriebszeit der Vorrichtung erreicht, in der der getrennte Teil integriert ist, und zwar unabhängig von dem Oberflächenbereich des getrennten Teils. Das Band ist i.d.R. mit einer Kontaktplatte für den elektrischen Kontakt zwischen der Heizeinheit, der Dünnfilm-Batterie und der Betriebseinheit versehen, wobei die Kontaktplatten gegen die positiven und negativen Pole der Dünnfilm-Batterie anliegen. Der getrennte Teil ist dadurch einfach mit einer Betriebseinheit 27, 48, 62 verbindbar, z. B. wie oben mit besonderen Verweis auf Fig. 9 beschrieben worden ist. Nach dem Abschneidevorgang wird der abgeschnittene Abschnitt im allgemeinen mit einem elektrisch isolierenden Gehäuse umgeben, das auch wasserdicht und wasserdampfdicht ist. Erforderliche Leiter für beispielsweise die Betriebseinheit und die Batterieladevorrichtung werden abdichtend durch das Gehäuse geführt.

In der vorangegangenen Beschreibung ist offenbart, daß das Aggregat 33 (Material) eine Anzahl von Schichten beinhaltet, die benachbart zueinander angeordnet sind. Der Ausdruck „benachbart zueinander angeordnet“ umfaßt eine Vielzahl von Ausführungsformen, z. B., daß die Schichten kontinuierlich verbunden sind, daß sie nicht kontinuierlich verbunden sind, daß sie laminiert sind, daß sie lose in Beziehung zueinander in Abschnitten angeordnet sind, die von Abschnitten gefolgt sind, wo sie miteinander verbunden sind, daß sie nur miteinander an Punkten verbunden sind, daß nur zwei von drei Schichten miteinander in bestimmten Bereichen verbunden sind, daß die Schichten innerhalb mit Ausnahme der Randbereiche von beispielsweise einem Band verbunden sind, daß die Schichten mit den Hauptflächen, die aufeinander zuweisen, um beispielsweise einem Körper herumgelegt sind und mit äußeren Befestigungsvorrichtungen positioniert sind, daß die Schichten dadurch komprimiert sind, daß aus einem umgebenen Schutzgehäuse insgesamt oder teilweise der Gasinhalt etc. evakuiert wird.

11.04.00

In der obigen Beschreibung ist der Ausdruck Dünnfilm-Batterie verwendet worden. Dieser Ausdruck wurde verwendet, um sowohl wiederaufladbare Dünnfilm-Batterien und nicht wiederaufladbare Batterien (Hauptbatterien) zu bezeichnen. Der Typ der Batterie ist geeignet, für die besondere praktische Anwendung, in welcher die vorliegende Erfindung verwendet wird, zu passen.

Die Beschreibung und die beigelegten Zeichnungen zeigen bestimmte Orientierungen der Pole der Dünnfilm-Batterien. Es ist für den Fachmann, der die Beschreibung liest, offensichtlich, daß die beschriebenen Orientierungen nur Beispiele von Ausführungsformen bilden und daß die Dünnfilm-Batterien in anderen Ausführungsformen die umgekehrte Orientierung aufweisen, was dazu führt, daß die positiven und negativen Pole vertauscht sind.

Es ist für den Fachmann offensichtlich, daß selbst wenn Ausführungsformen im Vorangegangenen beschrieben worden sind, in denen die Widerstandsheizeinheit 19 nur aus einer elektrisch leitenden Polymerschicht 1, 10, 20, 40, 60 besteht, die Heizeinheit 19 in anderen Ausführungsformen mit mehr als einer elektrisch leitenden Polymerschicht versehen ist.

In bestimmten praktischen Anwendungen der vorliegenden Erfindung ist die Vorrichtung dazu ausgelegt, eine feste und mechanisch stabile Einheit zu bilden, sie ist z. B. als ein Container ausgelegt. In anderen praktischen Anwendungen ist die Vorrichtung dazu ausgelegt, eine flexible und verbiegbare Einheit zu bilden. In Abhängigkeit von diesen Anforderungen, die durch die relevante praktische Anwendung gegeben sind, umfaßt die Vorrichtung Material, das es mit sich bringt, daß das dadurch gebildete Aggregat 33 verbiegbare, dehnbar, elastisch, elastisch nachgebend, mechanisch stabil etc. ist.

In der obigen Beschreibung wurden gelegentlich Bezeichnungen wie oben, unten, rechts, links etc. verwendet. Diese Bezeichnungen wurden nur eingeführt, um die Darstellung der Erfindung zu erleichtern. Es ist für einen Fachmann offensichtlich, daß die beschriebene Technik im allgemeinen eine optionale

110400

Orientierung im Raum erlaubt.

Die obige detaillierte Beschreibung hat sich auf eine beschränkte Anzahl von Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung bezogen, aber es kann durch einen Fachmann leicht erkannt werden, daß die vorliegende Erfindung eine große Anzahl von Ausführungsformen umfaßt, ohne von der Idee und dem Schutzzumfang der beigefügten Ansprüche abzuweichen.

Wo technische Merkmale, die in irgendeinem Anspruch genannt sind, von Bezugszeichen gefolgt sind, sind diese Bezugszeichen für den alleinigen Zweck eingefügt worden, um die Lesbarkeit der Ansprüche zu erhöhen, und somit haben solche Bezugszeichen keinen einschränkenden Effekt auf die Interpretation von jedem Element, das beispielhaft durch solche Bezugszeichen bezeichnet ist.

### Patentansprüche

1. Elektrische Heizvorrichtung (34), wobei die Vorrichtung eine elektrische Energiequelle (2, 5, 12, 26, 45, 61) und eine Widerstandsheizeinheit (19) beinhaltet, die eine erste Materialschicht (1, 10, 20, 40, 60) umfasst, die aus Abschnitten von elektrisch leitendem Polymermaterial mit PTC-Eigenschaften besteht oder diese umfasst und ein Paar von gegenseitig gegenüberliegend angeordneten Hauptflächen umfasst, in denen das Polymermaterial mit PTC-Eigenschaften mit Elektrodenmaterial (11, 21, 22, 41, 43) vereint ist, welches das elektrisch leitende Polymermaterial mit der Energiequelle (2, 5, 12, 26, 45, 61) elektrisch verbindet und in welchem die Heizvorrichtung (34) eine Steuereinheit (17, 27, 48, 62) zum Steuern der Stromversorgung an die Widerstandsheizeinheit (1, 10, 20, 40, 60) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Energiequelle (2, 5, 12, 26, 45, 61) als eine Dünnschicht-Batterie (2, 5, 12, 26, 45, 61) ausgelegt ist, die auch ein Paar von gegenseitig gegenüberliegend angeordneten Hauptflächen aufweist, und positive und negative Pole in der Form von Schichten (6, 8, 25, 30, 46, 49) der Dünnschicht-Batterie umfasst; und dass die Materialschicht (1, 10, 20, 40, 60) mit der Dünnschicht-Batterie (2, 5, 12, 26, 45, 61) derart verbunden ist, dass die Energiequelle und die Widerstandsheizeinheit eine zusammengesetzte Einheit bilden, in welcher jeweils jede der Hauptflächen der Batterie (2, 5, 12, 26, 45, 61) und der ersten Materialschicht (1, 10, 20, 40, 60) gedreht sind, um gegenseitig einander gegenüberzuliegen.
2. Heizvorrichtung (34) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine Polschicht (25, 46, 66) der Dünnschicht-Batterie (2, 5, 12, 26, 45, 61) in direktem Kontakt mit dem Elektrodenmaterial ist, das auf der einen Hauptfläche des elektrisch leitenden Polymermaterials der ersten Materialschicht (1, 10, 20, 40, 60) aufgebracht ist.

3. Heizvorrichtung (34) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine elektrisch isolierende Materialschicht (67) zwischen der einen Polschicht der Dünnfilm-Batterie (61) und der benachbarten Hauptschicht des Polymermaterials (60) der ersten Materialschicht (1) angeordnet ist.
4. Heizvorrichtung (34) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der zusammengesetzten Einheit wenigsten die Dünnfilm-Batterie (2, 5, 12, 45, 61) in Bezug auf die Umgebung der Batterie gegen Feuchtigkeit versiegelt ist.
5. Heizvorrichtung (34) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Schicht (1, 10, 20, 40, 60) und die Dünnfilm-Batterie (26, 45, 61) dicht in einem gemeinsamen Gehäuse (64) eingeschlossen sind, das für Wasser und Wasserdampf undurchlässig ist.
6. Heizvorrichtung (34) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrisch leitende Polymer mit PTC-Eigenschaften ein Kunststoff ist, in welchem ein elektrisch leitender Füllstoff als ein widerstandsbehaftetes Netzwerk oder Gitter verteilt ist und welcher beim Heizen die Eigenschaft aufweist, dass er sich unter fortschreitender Verminderung der elektrischen Stromwege durch das widerstandsbehaftete Netzwerk oder Gitter ausdehnt und umgekehrt, und zwar bis ein Zustand der selbstregulierten thermischen Stabilität erreicht ist; und/oder dass das elektrisch leitende Polymer ein mit Butyl veretzter Polyethylen-Kunststoff ist, der durch die Zugabe von Ruß elektrisch leitend gemacht worden ist.
7. Heizvorrichtung (34) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrisch leitende Polymer ein gegossenes, fest angeklebtes, siebbedrucktes oder vakuumbeschichtetes Elektrodenmaterial (21, 22) aufweist.
8. Heizvorrichtung (34) nach Ansprüchen 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,**

11.04.00

**dass** das Elektrodenmaterial vollkommen oder teilweise aus metallischem Material und/oder vollkommen oder teilweise aus synthetischem Metallmaterial besteht.

9. Heizvorrichtung (34) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Bereich oder den Bereichen, in denen die erste Materialschicht (1, 10, 20, 40, 60) und die Dünnschicht-Batterie (2, 5, 12, 26, 45, 61) eine zusammengesetzte Einheit bilden, eine Materialschicht (64a) bereitgestellt ist, die die thermische Energie, die von der Schicht her eindringt, reflektiert; und dass die Batterie (2, 5, 12, 26, 45, 61) zwischen der reflektierenden Schicht (64) und dem Körper oder dem Zwischenraum, der durch die Vorrichtung beheizt ist, angeordnet ist.
10. Heizvorrichtung (34) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Energiequelle und die Widerstandsheizeinheit in Textilmaterial eingeschlossen sind.



11.04.00

FIG. 1

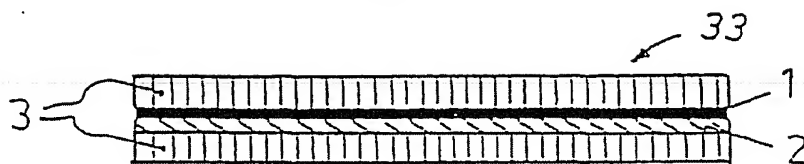


FIG. 2

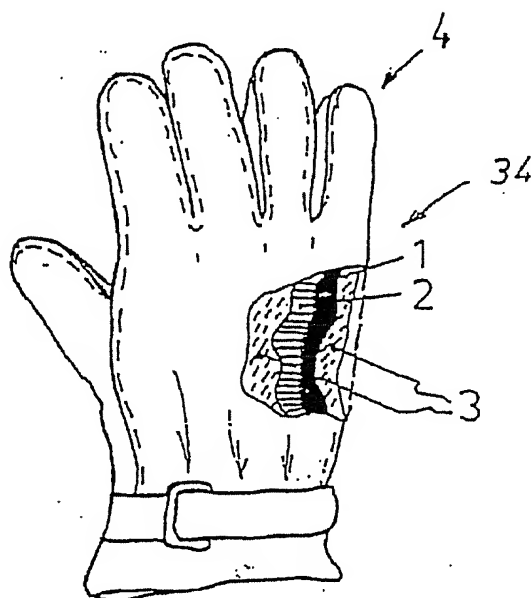


FIG. 3

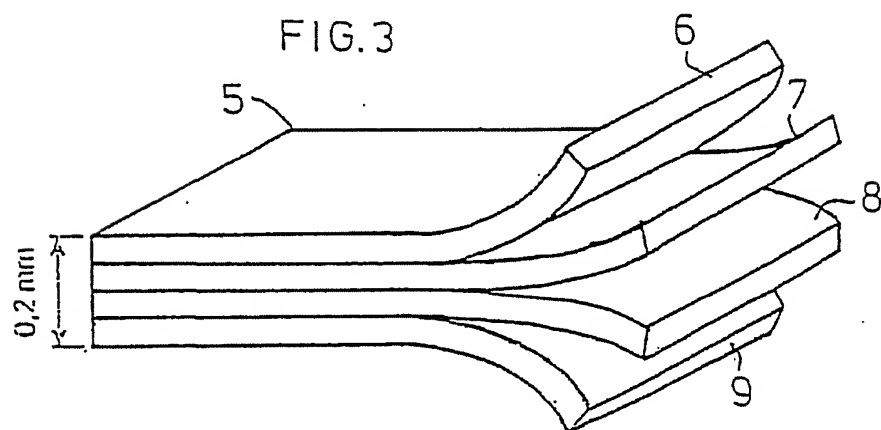


FIG. 4a

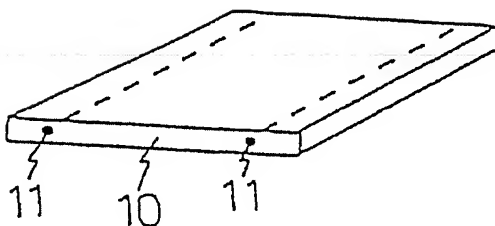


FIG. 4b

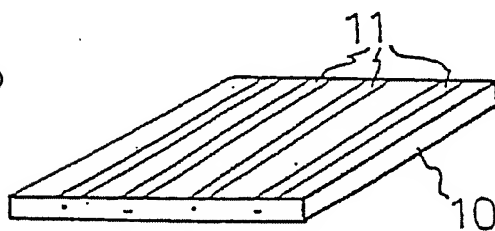


FIG. 4c

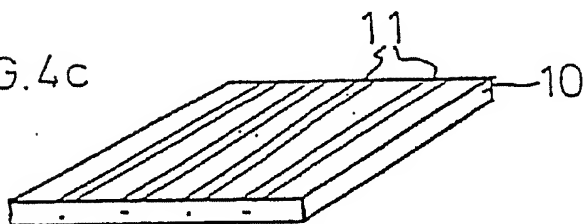
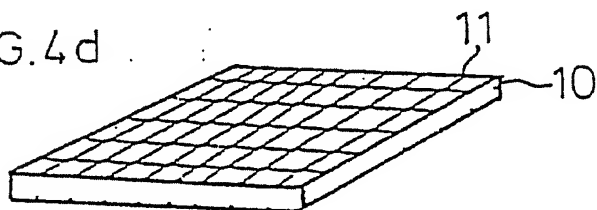


FIG. 4d



11.04.00

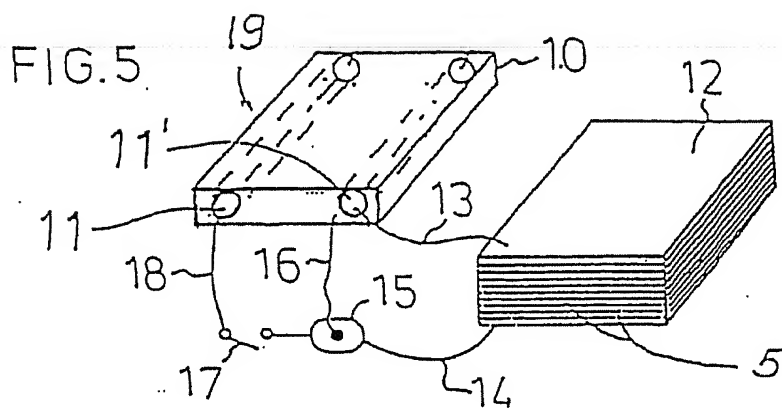


FIG 6a

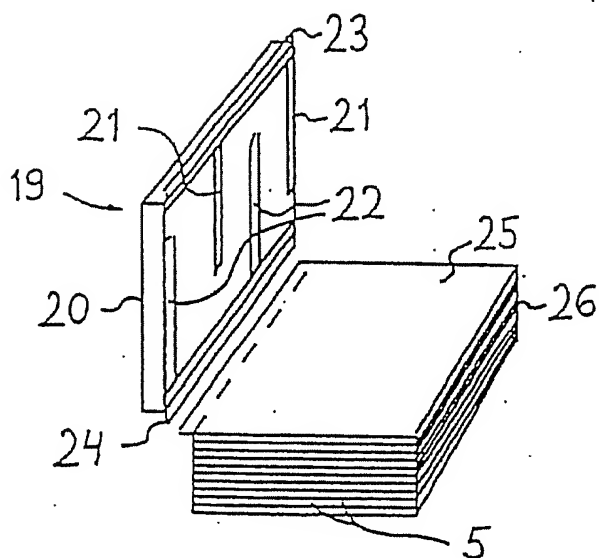
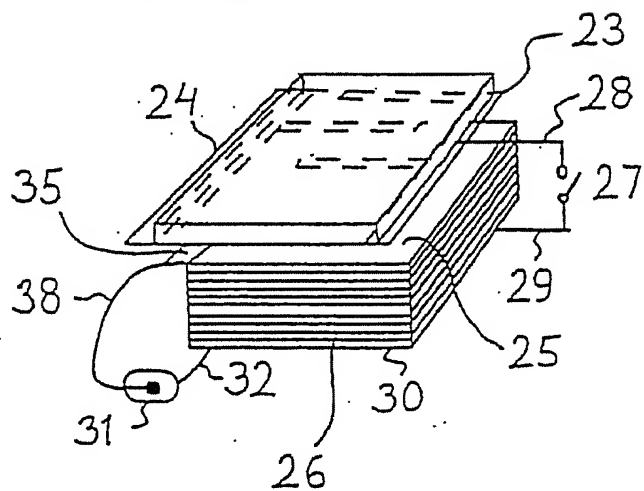


FIG 6b



A cross-sectional view of a multi-layered device 34. The device consists of a stack of layers: 5 (bottom), 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, and 56 (top). The layers are separated by conductive layers 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, and 56. The device is connected to a power source 50 via a cable 51 and a switch 52. The device is also connected to a ground 53 via a cable 54. The device is also connected to a ground 55 via a cable 56.

11.04.00

FIG.8

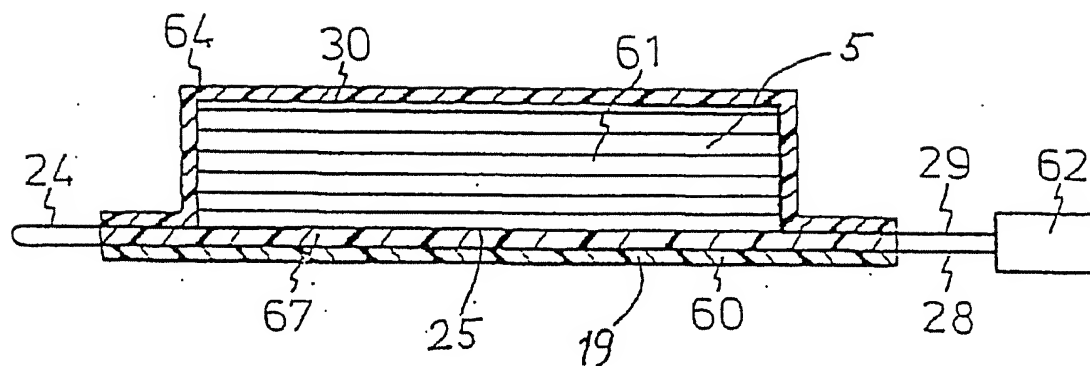
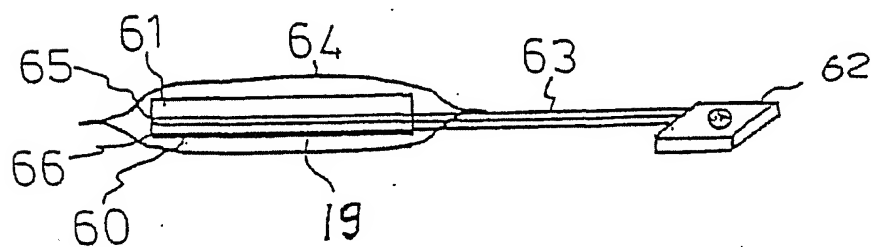


FIG.9



11.04.00

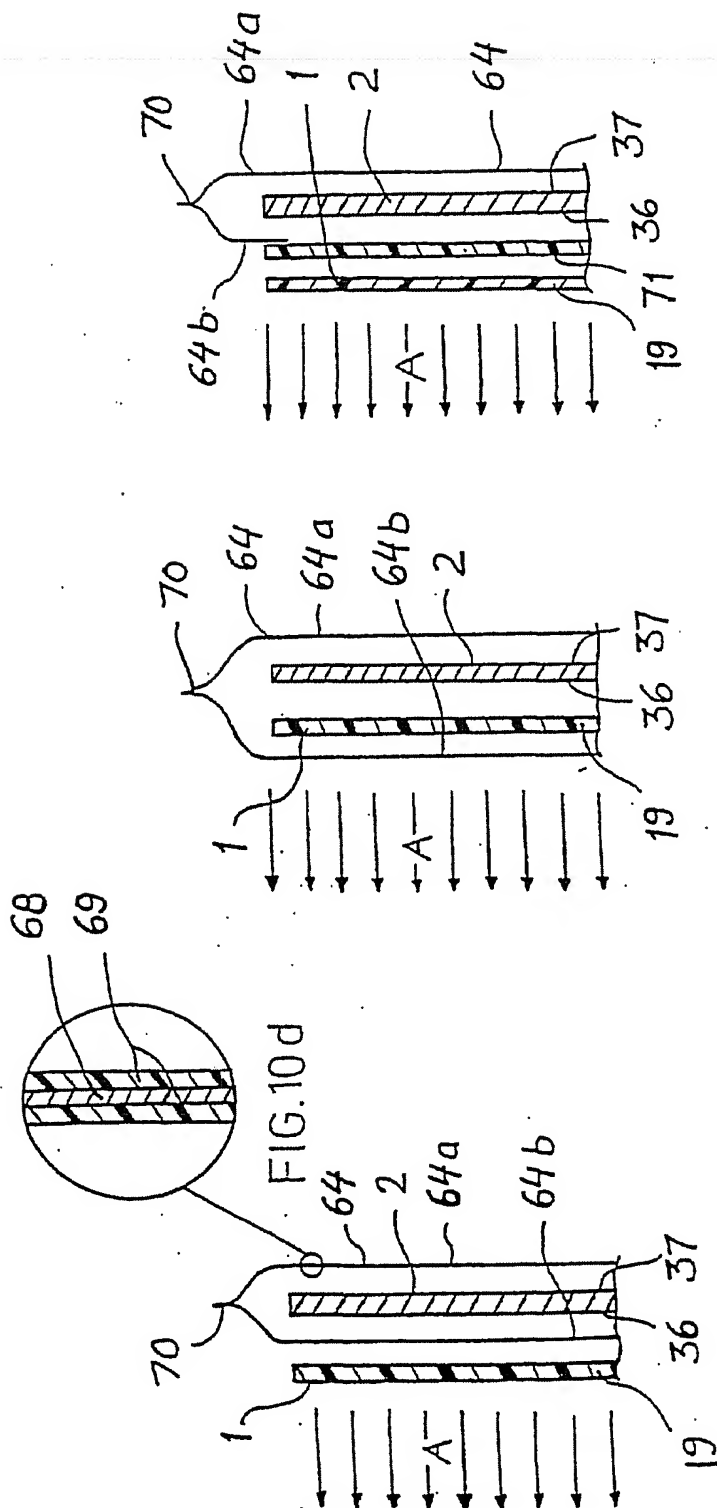


FIG.10c

FIG.10b

FIG.10a